リファイナリガス（RGA）の GC 分析

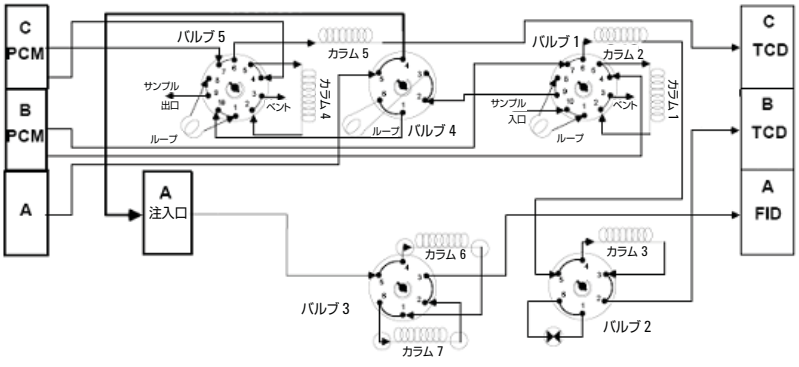
アプリケーション

Chunxiao Wang

以前に発行された技術資料 [1] では、3 つの検出器を搭載した 7890A GC による 6 分以内のリファイナリガス分析 (RGA) を紹介しました。本文書で言及する高速 RGA 分析は、5 つ目のバルブをサポートできる 7890A GC で実行しました。水素を測定する 3 チャネル目（TCD）以外は、以前と同様のシステム構成です。今回のコンフィグレーションでは 10 ポートバルブとプレカラムを用い、水素を分析します。

リファイナリガスは、石油精製プロセスで生成されるさまざまなガス留分の混合物です。燃料ガス、最終製品、またはさらなる工程の原料としてこれらのガスは使用されます。リファイナリガスの組成は非常に複雑で、一般的に炭化水素、永久ガス、硫黄化合物などを含みます。

精製プロセスの最適化や製品品質の管理には、リファイナリガスの成分を正確かつ迅速に分析することが不可欠です。Agilent 7890A GC は、3 つ目の検出器 (TCD) をサポートしており、3 チャネルの同時検出が可能です。これにより、nC6 までの炭化水素および窒素、水素、酸素、一酸化炭素、二酸化炭素を含む永久ガスを完全に分析できます。合計分析時間は 6 分以内です。このシステムは、大気オーバーヘッドガス、FCC オーバーヘッドガス、燃料ガス、リサイクルガスなどの大部分のリファイナリガス分析に適しています。



カラム 1 HayeSep Q 80/100 メッシュ
カラム 2 HayeSep Q 80/100 メッシュ
カラム 3 Molsieve 5A 60/80 メッシュ
カラム 4 HayeSep Q 80/100 メッシュ
カラム 5 Molsieve 5A 60/80 メッシュ
カラム 6 DB-1
カラム 7 HP-PLOT Al_2O_3
PCM: エレクトロニックニューマティクスコントロール (EPC) モジュール

図 1. RGA バルブシステム

ハイライト

- 3 つの検出器を搭載した 7890A GC により、6 分以内でリファイナリガスの高速・高分離同時分析が可能です。
- 最適化されたカラムを使用することで、同じオーブン温度プログラムを用いて炭化水素と永久ガスの高速分析ができます。
- 水素の検出と直線性を改善するため、キャリアガスに窒素 (またはアルゴン) を用い、3 チャネル目の TCD を使用できます。
- キャピラリ・フロー・テクノロジーに基づいた新型の使いやすいユニオンチューブコネクタを使用してバルブとキャピラリカラムを接続し、ピーク形状などのクロマトグラフィ性能を向上します。
- 最小検出下限はすべての化合物に対して 50 ppm で、硫化水素に対しては 500 ppm です。優れた結果が得られます。
- ChemStation マクロプログラムを利用して RGA レポートを作成できます。
- このシステムは 7890A GC のオプション（SP1 7890-0332）です。

この分析に使用した Agilent 7890A GC では、FID 検出器と 2 つの TCD 検出器の 3 チャネルが利用できます。軽質炭化水素は、アルミナカラムを用いて FID で測定します。1 つ目の TCD は、水素とヘリウムの測定を向上するために、窒素またはアルゴンキャリアガスを使用し、2 つ目の TCD は、ヘリウムガスをキャリアガスに用い、その他の永久ガス検出に使用します。装置構成を図 1 に示します。キャピラリ・フロー・テクノロジーを活用した Agilent ユニオンチューブコネクタにより、バルブとキャピラリカラムを素早く簡単に接続でき、分析性能を向上します。このシステムは、ASTM D1945 [2]、D1946 [3]、UOP 539 [4] などのメソッドに準拠しています。

各検出器のクロマトグラムを図 2 に示します。上段のクロマトグラムは炭化水素の分析を示します。PLOT AL2O3 カラムにより、22 種類の異性体を含む C1 ～ nC5 の炭化水素が良好に分離されています。nC6 以上の成分は、短い DB-1 プレカラムによりグループ (C6+) として分析の最初にバックフラッシュされます。中段のクロマトグラムは、キャリアガスとしてヘリウムを用いた、第 2 TCD (B TCD) での永久ガスの分離を示します。硫化水素と硫化カルボニル (COS) は、さらに 3 ～ 4 分を要しますが、第 2 TCD チャネルで分離可能です。下段のクロマトグラムは水素の分離を示しています。水素の熱伝導度はヘリウムと僅かな違いしかないため、水素の検出と直線性を向上するには、キャリアガスとして窒素またはアルゴンを用いる別の TCD が必要です。すべてのチャネルが同時に動作することで、包括的かつ迅速な高分離分析が可能です。

ガス特性の計算も、マクロプログラムによって自動的に行われます。ASTM/GPA および ISO 規格で規定された式を用いて、レポートを作成できます。モル %、重量 %、容積 % を組み合わせてレポーティングが可能です。

詳細情報

アジレント製品とサービスの詳細については、アジレントのウェブサイト www.agilent.com/chem/jp をご覧ください。

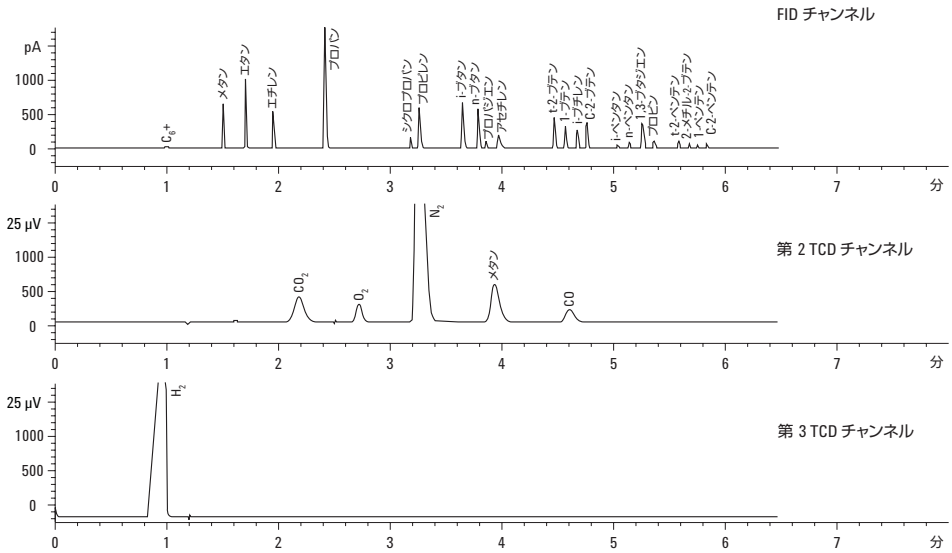


図 2. リファイナリガスキャリブレーションスタンダードの分析

参考文献

1. Chunxiao Wang, “Parallel GC for Complete RGA Analysis,”Agilent application brief, 5989-6103EN, January 19, 2007
2. ASTM D1945-03, “Standard Test Method for Analysis of Natural Gas by Gas Chromatography,” ASTM International, 100 Bar Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428 USA.
3. ASTM D1946-90 (2006), “Standard Practice for Analysis of Reformed Gas by Gas Chromatography,” ASTM International, 100 Bar Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428 USA.
4. UOP Method 539, “Refinery Gas Analysis by Gas Chromatography,” ASTM International, 100 Bar Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428, USA.

アジレントは、本文書に誤りが発見された場合、また、本文書の使用により付随的または間接的に生じる損害について一切免責とさせていただきます。

本資料に記載の情報、説明、製品仕様等は予告なしに変更されることがあります。

© Agilent Technologies, Inc. 2007

Printed in Japan
September 26, 2007
5989-7438JAJP

Agilent Technologies